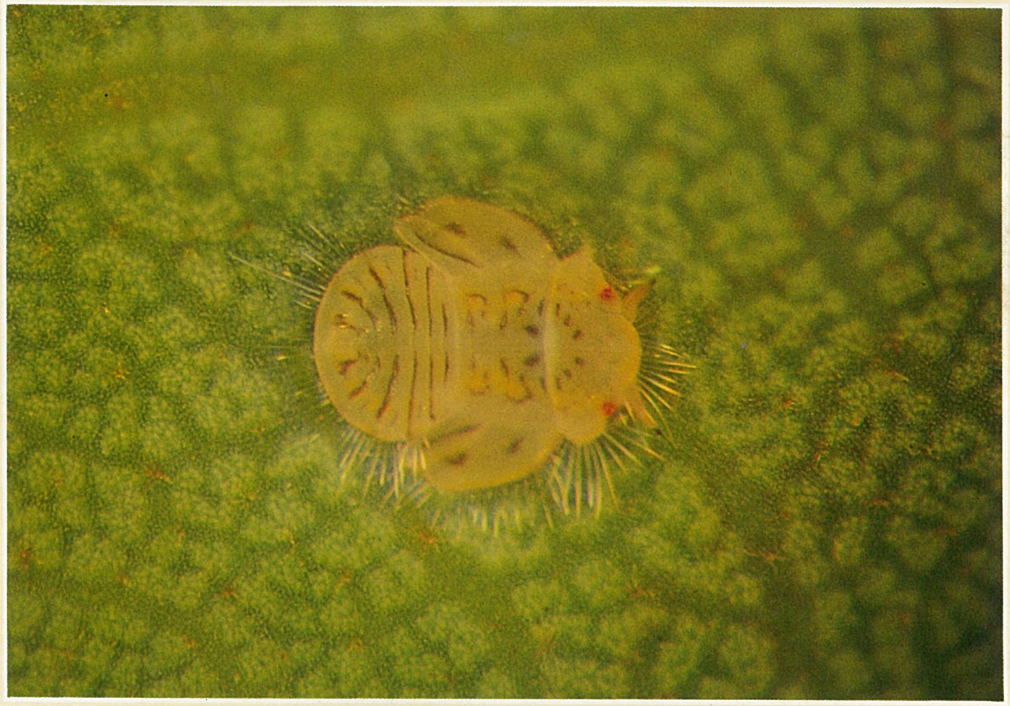
圖文提供：農試所應用動物系・方尚仁、翁振宇

統一編號
030858820027

▲卵

龍眼角頰木蝨(*Cornegenapsylla sinica* Yang et Li)屬同翅目、木蝨科，成蟲體長僅2.5-2.6毫米，背面黑色，腹面黃色，翅形有稜有角並有明顯的深褐色斑紋。此害蟲成蟲在龍眼葉片及新梢上吸食汁液，若蟲體形扁平，體色呈半透明固著於龍眼葉背，造成葉片凸出有如小瘤。又稱苔仔，是本省及大陸福建省、海南島等地非常普遍的龍眼專食性害蟲。

若蟲➤



▲成蟲

▼爲害情形

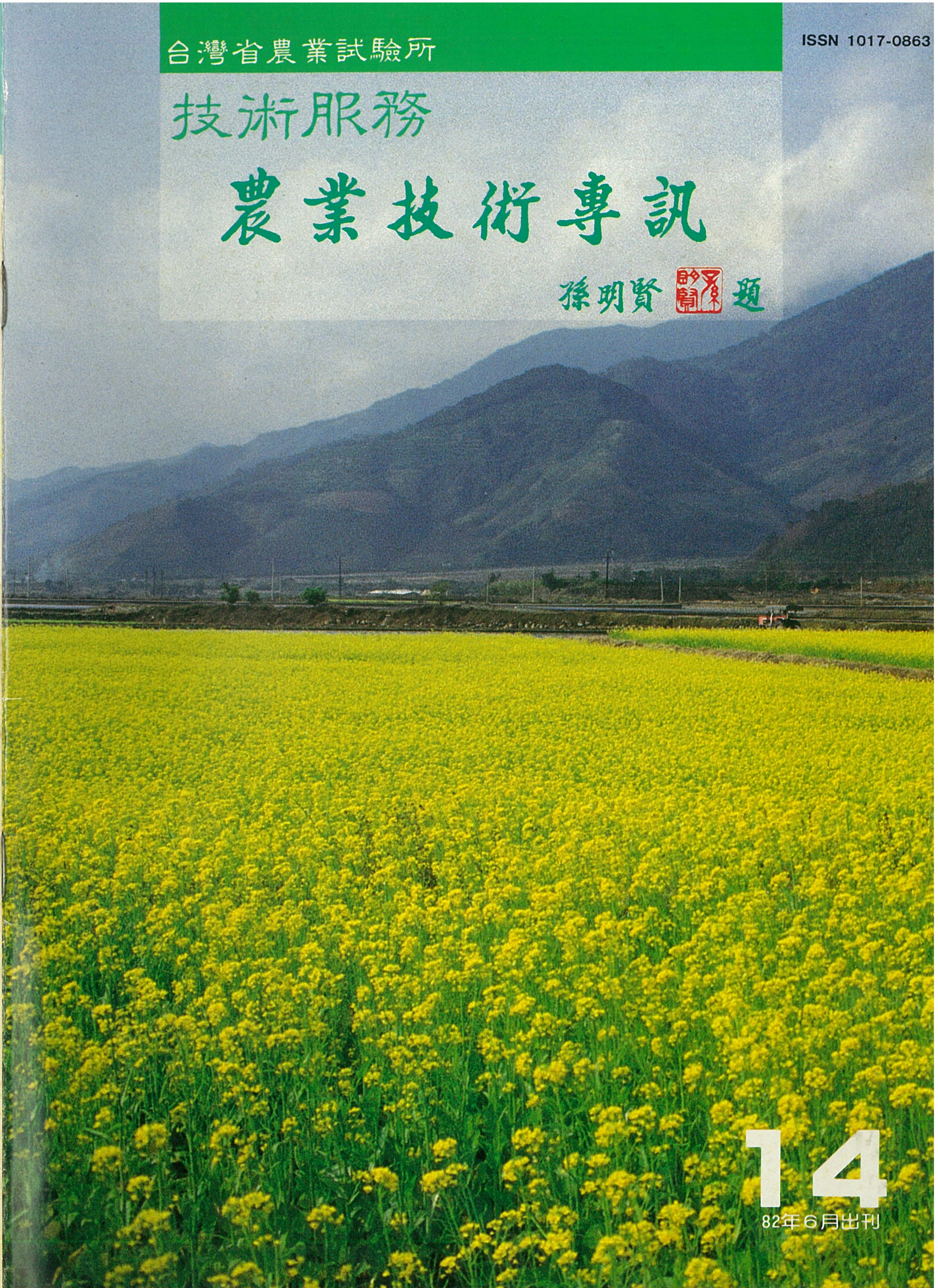
台灣省農業試驗所

技術服務

農業技術專訊

孫明賢 題

ISSN 1017-0863



14
82年6月出刊

給全國農漁民朋友的信

各位農漁民朋友：大家好！

今年的五月二十日，是　李總統登輝先生就職三周年的日子，三年來，中華民國政府和民衆同心戮力，致力台灣地區的憲政改革和經濟發展，加速國家現代化，期使我們國家早日進入已開發國家的行列，也要使台灣地區人民的生活品質更爲提昇。我們堅信，以我們過去從事國家建設的人才和經驗，這一目標可以在政府和人民共同的努力下順利達成。

在農業建設方面，政府秉持我們中國老祖先的明訓：「農爲國本」這個理念，來訂定發展方針，照顧咱們農漁民。四十多年來，農業在政治和經濟發展過程，都扮演了極爲重要的角色。近年受到經濟快速轉型與社會結構轉變的影響，農民所得和非農民所得的差距仍大，大家便感覺從事農漁業不如其他行業，也開始認爲政府照顧農漁民的政策措施不夠，在幾年前開始有「放下鋤頭，走上街頭」的請願活動。事實上，政府最重視農漁業發展，對農漁民的照顧，用心最誠，用力也最大，不論就政策、就法律，都有具體的措施與高度的成果。

遠的不說，以七十七年五月二十日的「五二〇」農民街頭活動爲例，所提出的各種訴求，政府可以說早先均已有詳細的規劃，並已實現或即將實施，例如全面辦理農保，不調高肥料價格、增加稻米收購量、將水利會改制爲公務機關、逐漸開放農地自由買賣的使用及設立農業部等等。近年來政府更因應經濟自由化、國際化的走向，積極改革農業結構加速農業升級。中央及省政府分別推動「農業綜合調整方案」及「台灣省地區農業發展方案」，以追求農業生產企業化、農民生活現代化和農村生態自然化。產業發展和農漁民福利都受到最妥善的規劃和兼顧，這可以說，政府確實在關心農漁民的福祉和權益。

尤其關於加入關稅暨貿易總協定（GATT），政府已經妥善規劃調適措施，一定會堅守照顧國內農漁民的立場，保障農漁民的利益，包括入會談判諮商時，重要農產品決不輕易准其進口，以爭取調整產業結構時間，生產與運銷，要從降低成本和縮短運銷價差等方面，來加強競爭力。並將擴大辦理農產品受進口損害救助制度，來減輕進口農產品對我國農業造成的傷害。另外各種農民福利也要加強，將要加速農村建設，改善生活環境品質，建設富麗農村。農民年金制度，預定今（八十二）年六月份完成規劃，立法推動。由於預期加入GATT會有所衝擊，因此政府部門也特別重視農業發展問題，這可以說是農業再發展的重要契機，全國農漁民朋友大可信賴政府，對未來的農村新面貌寄以信心。

當前農業繼續扮演經濟和社會安定的主要力量，更是維護生態平衡的主要產業，不僅不能偏廢，更要加以適度的保護，促使農業永續發展。政府重視及此，已在「行政院組織法」草案中，決定成立「農業部」統一事權，發展農業，本會也正在重新規劃農業之發展策略。祇要大家信賴政府、支持政府，持之以恆，台灣農業的前途大有可爲。

最後，敬祝大家

身體健康

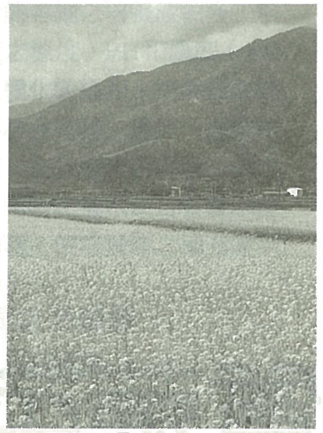
萬事如意

行政院農業委員會
主　任　委　員　孫明賢　敬啓

八十二年五月十九日

第四卷　第二期
中華民國八十二年六月出版

目　錄



封面說明

綠肥作物可以增加土壤有機質，促進生產力，使大地獲得喘息的機會，確保農業的永續經營。

封面攝影：余志儒

〈園藝作物〉
04 以浮根式水耕生產高品質蕹菜 —— 許淼淼、沈再發

〈植物保護〉
08 公害問題發生時受害體與污染源鑑定技術及要領 —— 林正忠

〈問題解答〉
09 農友函詢農業技術問題解答 —— 技術服務室彙編

〈園藝作物〉
10 檬果果實劣變症 —— 許仁宏

〈農藝作物〉
13 你看過黑米嗎？—"敍說稻米之一"— —— 郭益全

〈農業工程〉
17 日本穀物循環式乾燥機自動控制設備介紹 —— 陳加忠

〈植物保護〉
19 水稻育苗箱立枯病防治 —— 蔡武雄・張義璋、林慶元・楊相國、黃杉莛

〈問題解答〉
22 農友函詢農業技術問題解答 —— 技術服務室彙編

〈農藝作物〉
23 美國水稻品種改良 —— 曾書田主講、陳正昌、賴明信整理、曾東海

〈園藝作物〉
26 荔枝果實保鮮包裝與貯運適當之溫度 —— 黃肇家、王怡玎

發行人／杜　金　池
總編輯／廖　慶　樑
編　審　／技術服務季刊編審委員會
執行編輯／王俊雄・陳榮華
出版者／台灣省農業試驗所
台中縣霧峰鄉萬豐村中正路 189 號
(04) 3302301
印刷者／秋雨印刷股份有限公司
台南市中華西路一段 77 號
(06) 2613121～7

園藝作物

以浮根式水耕生產高品質蕹菜

⊙文／許淼淼·沈再發
鳳山熱帶園藝試驗分所

蕹菜屬於旋花科，是本省夏季重要葉菜類之一。耐熱又耐濕，生長迅速，病蟲害較少，是一種半水生蔬菜，一般栽培容易，品質脆嫩可口，富含蛋白質、礦物質（鈣、鐵）及維生素B2，爲國人不可或缺的蔬菜之一。

蕹菜性喜溫暖潮濕，生育適溫爲25～32°C，溫度愈高，則組織易老化，品質降低。而耐寒力弱，於15°C以下植株生育遲緩，組織亦易老化，失去食用價值，在10°C以下之低溫時則生長幾乎停止。蕹菜需要多日照的氣候，在遮蔭或日照不良的環境下，生育差、產量低。短日照情況下容易開花，失去商品價值。

蕹菜在本省夏季多爲水田或旱田露地栽培，而秋冬季則以簡易小隧道塑膠布室行保溫栽培。爲何需要以養液栽培呢？蕹菜採用養液栽培的首要目的爲：生育迅速，產量穩定。因爲供給適合的培養液，所以生長迅速，夏季在播種後14～18天就可以開始第一次採收，以後每隔10～14天收穫一次，可連續採收六個月以上。一年可有24～30之收穫次數，形成植物工廠式生產。且在簡易設施下不受豪雨等之影響，生產較露地穩定；於均衡養液下栽培，蕹菜莖葉爽脆細嫩，炒食或作湯，美味可口。另外，尙可節省作畦、灌水、施肥及除草等管理作業。並可連作或連續採收，收穫期較露地爲長。秋冬季栽培更可獲得較高的利潤。

一、浮根式栽培之設施

㈠水耕溫網室：

以高隧道式溫網室爲主，其骨架多爲¾″ ∅鍍鋅管，屋頂覆蓋0.2㎜之透明塑膠布，四周圍以24目之白色尼龍紗網，以利通風及防蟲。另有在兩側加上活動捲揚式塑膠布，午時捲起塑膠布以通風，在下雨及冬季寒流來襲時，將塑膠布捲下以防雨及保溫。在夏季高溫期可覆蓋黑色遮光網以遮陰、降溫。

㈡水耕栽培床：

可用硬質塑膠板、FRP板、保利龍板、木板或鍍鋅管等材料做成。如用木板、鍍鋅管或保利龍板製成時，爲防止水滲漏，在床內部須舖一層塑膠布（如紅泥塑膠布）。栽培床之寬度爲60～90公分，長度可達20～30公尺，坡度1／200。高度12～20公分，床較高時，所能容納之培養液較多，培養液之溫度，PH和濃度（EC）之變化較緩和，培養液之補充不必多費神。爲便於更換培養液，在栽培床內需設一排水口，同時在進水口可裝置水位控制器，使培養液之補充達到自動化。

㈢根之浮媒體：

1. 保利龍板

於栽培床內注入培養液後，以保利龍板厚2公分、寬30～45公分，長則視保利龍板的長度而定。

2. 吸水性不織布

由Spunbonded polyester製成，需吸水力良好而厚度均勻，其厚度爲２～３㎜。舖設於浮在培養液的保利龍板上，並在保利龍板的兩邊及中間處使不織布垂下培養液中至少３公分以上深度，以吸水滲透到保利龍板上。

3. 尼龍布（雨傘布）

以0.1㎜厚的尼龍布（如不塗油質防水之雨傘布）覆蓋於不織布上，因此層尼龍布很容易透水而形成潮濕狀態，作物根系於尼龍布上生長既有充足的養分及水分，又有充分的空氣，可形成良好的根群（圖１）。

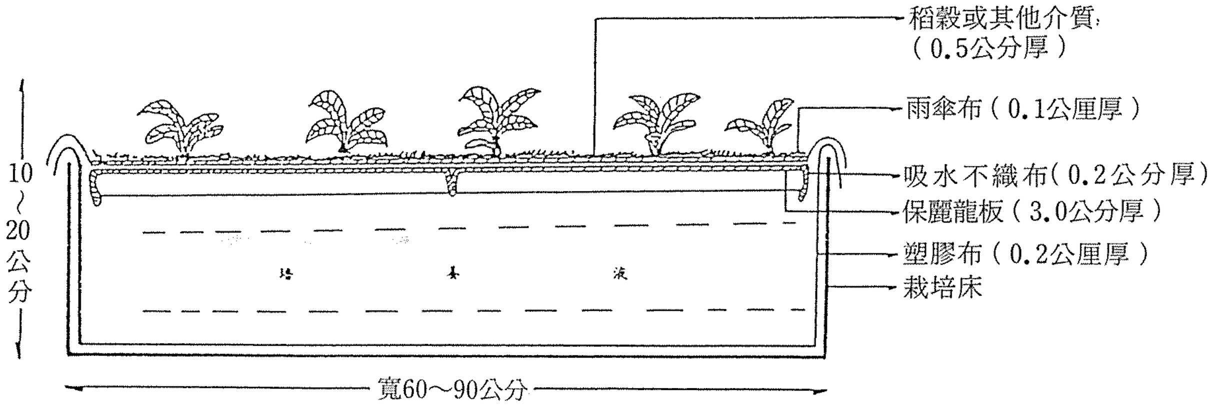
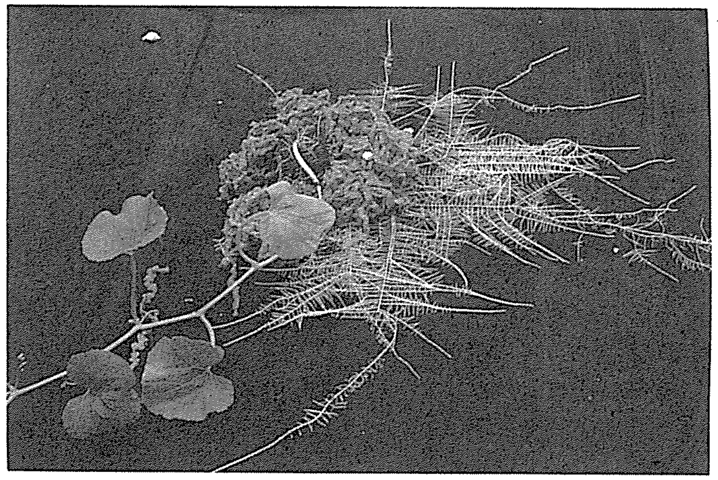


圖1. 浮根式水耕之栽培床構造



◀浮根式水耕作物的根生長在濕氣中，形成許多鬚根及根毛，氧氣供應充足。

二、培養液之配製與管理

(一)、培養液的配製：

蕹菜爲好鉀作物，其培養液之組成配方如下表：

	肥料種類	公克／每噸水
大量要素	硝酸鈣	354
	硝酸鉀	707
	磷酸一銨	152
	硫酸鎂	246
微量要素	鐵－EDTA	20
	硫酸鋅	0.2
	硼　酸	3
	硫酸銅	0.05
	氯化錳	2
	鉬酸銨	0.02

各種肥料塩可向化工原料行購買，大量元素選擇工業級或食品級，微量元素以分析試藥最好，並需了解其有效成分（純度）及不純物質之種類與含量，且不可含有重金屬成分。

調配營養液之水質需良好，PH值中性。其調配方法爲：計算所需培養液量（如1公噸），量稱肥料量後，將各單項肥料塩類依序硝酸鈣、硝酸鉀、磷酸一銨、硫酸鎂加入，或分別充分溶解後，再逐一加入，不可混合一起加入，並攪拌均勻，加入微量要素後，定量至1公噸。此培養液濃度爲EC1.5～1.7mmho，PH約爲6.5。

(二)、培養液之管理

在栽培過程中，作物的根會自培養液中吸收養分，同時亦會分泌出某些代謝物質，而使培養液之組成及濃度與PH發生變化，故每星期至少須測定一次培養液之PH值和EC值。如PH值不在5.0～7.0之間，則須加以調整。通常一噸的培養液可添加3N硫酸約8～10mℓ，調低1個PH值；而PH欲提高1時，則須加入氫氧化鈉6公克，二者均須先稀釋後再加入培養液中。EC隨作物之生育期及氣候環境條件而變化，欲長時間保持同一濃度是困難的，若能維持大致相近電導度即可正常生育。若EC太高，則可排掉部分培養液，再添加清水沖淡；如EC太低，則加入標準配方之培養液。若PH與EC變化過分劇烈，無法修正時，則須更換培養液。

三、栽培方法

(一)品種：

蕹菜可分大葉種、中葉種和小葉種。三種均可栽培，但爲考量經濟栽培得到高產及質優等條件，仍以大葉種爲佳。大葉種可分爲二群：一爲青骨大葉，如屏東尖葉青骨蕹、竹葉種，早生、葉色較濃綠、葉長卵形而寬大、分生力強、產量高、品質優。另一爲白骨大葉，如永靖白骨、清水白骨、葉與莖爲淡綠或黃綠色，葉形較短長圓形而寬大、早生、分生力強、產量高，品質較青骨種柔軟。二群均於秋冬季開白花，耐寒性皆弱。

(二)播種：

種子先浸種8～16小時後，陰乾播種。播種方法分爲撒播、條播、點播三種。每10公畝（1分地）播種量，撒播約需5公斤，條播需3公斤，點播需2公斤。條播以橫式短行條播，行距約15～20公分；點播則行距20公分，株距10公分，每穴5粒，分開四角播種，中間一粒，不要聚集一起。撒播或條播者，應於發芽後，將過密株間拔。

(三)覆蓋介質：

播種後以固體介質覆蓋0.5～1公分厚，介質種類很多，如蛭石、珍珠石、稻殼、鋸木屑、岩綿等，須注意介質本身需保持適當之PH之值，並不會吸收和釋放離子者，以免影響培養液組成。稻殼最便宜，可以直接利用，但不要帶有蟲或蟲卵，必要時先浸水一天，乾燥後再使用。

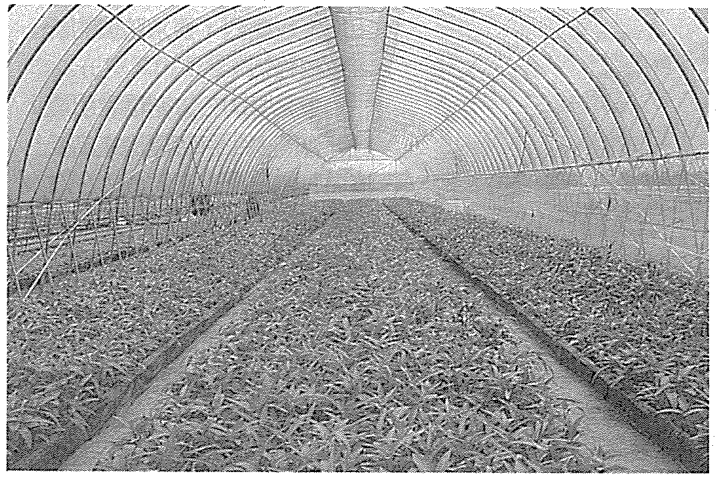
(四)採收：

播種後夏季約18天，冬季約25天就可採收第一次。以後每隔10～15天可陸續採收。採收時宜注意莖部收割部位，應保留新芽使能分生，適當的低節採收。唯常有莖部過低採收造成莖部腐爛而發生缺株現象。每次播種後經採收3～5個月爲保持良好品質，宜更新一次，一年內更新3～4次。採收後之產品，每300公克成束包裝，運銷出售。浮根法在本省北中南三地區大面積試作情形，如表一，以南部地區生育較迅速，產量較高，中部次之，北部最差，此因北部地區氣溫較低，生育較緩慢。然而三者產量與品質均較露地栽培爲穩定。

(五)病蟲害防治：

蕹菜病蟲害很少，但如栽培管理不良，仍會有夜盜蟲、飛蝨、粉介殼蟲和紅蜘蛛等，如發現蟲害時，宜於收穫後，紅蜘蛛以總克1,500倍，夜盜蟲和飛蝨以75%硫敵克可濕性粉劑3,000倍，粉介殼蟲以50%馬拉松乳劑800倍防治。藥劑防治在不得已情形下施行，栽培者平時即應注意溫網室之管理，減少非工作人員不必要之出入，出入要隨手關門，溫網室四周環境宜乾淨，避免雜草叢生，在雨季或颱風過後，四周環境要消毒，以減低病蟲害之發生機率。

竹葉種蕹菜極適合浮根式水耕。



蕹菜浮根式水耕大面積試作情形。

表一、不同地區蕹菜浮根式水耕之收穫次數

地區	生育期	生育日數	收穫次數	產量 kg／㎡	年產量 kg／㎡／year
南部（旗山）	4～10月	10～13	17	1.80	43.5
	11～3月	18～20	7		
中部（台中）	4～10月	10～14	16	1.54	35.4
	11～3月	20	7		
北部（樹林）	4～10月	13～15	12	1.65	29.7
	11～3月	24～25	6		

公害問題發生時受害體與污染源鑑定技術及要領

◎文／林正忠
鳳山熱帶園藝試驗分所

前言

本省環保問題常接觸到民衆與工廠兩方面的紛爭，常是公說公有理，婆說婆有理，而未能達到共識之後，接著便是常見的圍廠抗爭等事件發生。這一事件的背景即是或由工廠排放污染物，造成周遭民衆的財產損失，如農漁作物的損失，或是由此導致民衆的直接不適（不舒服）或中毒而引起的紛爭。由於人們如果直接受害，反應較劇烈，要求賠償的訴求也較強烈。

不妥當的公害賠償常引發成社會問題，平時農漁產品受損失，民衆反應有時劇烈，有時溫和，乃視當地政府處理的態度與技巧。因此，公害鑑定的結果，格外顯示其重要性，未來也希望各研究單位能加強研究，而政府機構能重視此一問題並增加研究經費或預算。

公害鑑定要領或基本原則

公害鑑定時不能提前考慮當地工廠是否必須賠償與否的問題，僅能就是否有公害發生、是否造成損害兩方面來分析。如有公害發生，則下一步該由造成污染的業主來負責，如果沒有公害發生，是受其他因子所造成，則此一任務也應由鑑定人員協助負責判斷，乃公害鑑定人員的心理準備。

在鑑定方面進行時，有下列三項基本原則應予確實掌握：

一、生物物種的特徵與特性之了解

由於地球上包含的生物超過千萬種，幸而有經濟價值者，爲一般吾人所熟悉的經濟作物，包括果樹、蔬菜、觀賞作物、糧食作物或魚類及畜牧獸類，其生物特性除非相當罕見的品種，一般與我們週遭的生物皆很相近或相同，平日多留意，常可避免發生錯誤的判斷。

二、生物呈現徵狀並非致病因子直接顯示之成果（後果）

生物在某一時期，突然呈現出異樣，此時常引起糾紛，認爲公害又發生了，但一生物呈現異樣或病徵時，有二種可能的情況，一、直接受害而表現的症狀，二、由於其他因子的間接影響而表現的症狀。

三、受害因子是否爲單一或多個因子所造成

生物受害，在單一因子時，呈現的反應較單純，而如有複因子共同危害時，則呈現的反應較複雜，由於各因子混合共同危害時，彼此間會產生下列各種現象：

(一)加成作用（Additive effect）
(二)協力作用（Synergistic effect）
(三)拮抗作用（Antagonistic effect）
(四)互不干擾（Mix without interfere）因而如有複因子存在時，判斷則須格外詳細。

公害鑑定技術

在公害鑑定之前，須先對生物的疾病（Disorder）區分爲二大類：

一、生物性疾病（Biological disorder）：包括各種生物致病因子，如病毒、細菌、眞菌、線蟲等等所造成的病害。

二、非生物性疾病（Non-biological disorder）：包括土壤、氣象、農漁作業傷害、公害及生物代謝產物等所造成的病害。

公害在作物上常有三種影響(一)急性症狀（Acute Symptom），(二)慢性症狀（Chronic Symptom）及(三)潛伏性症狀（Hidden Symptom），其中以急性症狀發生較多，診斷也較容易，至於慢性或潛伏性症狀，則鑑定不易。

鑑定技術則可分二方面說明：

一、生物本體的鑑定

首先有一公害的鑑定順序如下：

(一)大面積整體的評估
(二)生物單個體的評估
(三)局部性病斑的鑑定
(四)表面微細部位構造的鑑定
(五)組織內部構造的鑑定

二、非生物體的鑑定

(一)地理位置或地形上分佈之鑑定
(二)工廠監視或偵測儀器資料分析
(三)工廠排放物微細構造或組成分析

鑑定技術一般常以視診爲主，即肉眼觀察生物是否具異狀，或可用隨身攜帶的放大鏡就生物體外表微細變化觀察，在生物受藥害時，是非常便捷的判斷方式，此外，光學解剖顯微鏡、電子顯微鏡（掃描及穿透式）亦可輔助鑑定微細成分或構造。

在空氣污染鑑定中，某些化學性氣體會產生特殊的色澤，或在生物體上呈現特殊的症狀或色澤，有助於鑑定技術的應用。此外，植物受不明氣體危害造成症狀，判斷時，常依經驗排他法來分析，植物是否受生物、環境、營養或生理等各種因子所影響而致產生疾病，把各種因子一一考慮，再予以取捨，如此亦可判別是否受污染與否。

結論

生物受害與人類受害有一相異點，即生物無法用口向鑑定人員表示出那兒受害，故鑑定技巧須經由多方面立場來分析，詳細觀察並記錄各種異常現象，如站在單一立場來考慮，常會有〝差以毫釐，失之千里〞，發生判斷錯誤的現象。

最好的鑑定是有科學上的證據，例如取相同的生物體在實驗室中進行研究，而得到與田間相同的症狀，此一方面仍待未來的努力。

農友函詢農業技術問題解答

◎文／技術服務室彙編

三、李文勝農友（住址：豐原市豐勢路268巷2號）函詢台農一號明福梨病蟲害防治與採收貯藏的問題。（園藝系主答）

答：病蟲害防治：早春萌芽展葉期應加強赤星病之防治，夏季高溫期應注意黑斑病及白粉病之防治工作，尤其是採收果實後仍繼續注意，否則一旦發生病害勢必造成早期落葉而影響芽體發育及第二年的產量。有關病蟲害防治之使用藥劑，請參考農林廳編印之植物保護手冊。

採收與貯藏：本品種之成熟期集中在7月裡，果實成熟度之判定以果皮底色逐漸轉趨平滑有光澤時爲採摘適期，採收後果品應立即銷售，免得品質變劣。此一品種在最佳儲藏溫度12°C下僅能放兩個星期，所以必須在一星期之內由果園運送至消費者口中，品質才有保障。本品種糖酸比高，果肉尚未完全成熟前並沒有澀味，因此於七、八分熟時就可以加以採收以分散產期。

園藝作物

檬果果實劣變症

鳳山熱帶園藝試驗分所
◎文／許仁宏

檬果是一種廣爲大衆所喜愛的熱帶水果，本省目前的栽培面積約爲20,000公頃，以栽培面積而言其產業規模僅次於柑桔，佔第二位。本省主要栽培品種爲愛文（約佔60%）與本地種（約佔30%）。其餘零星栽培的品種有金煌一號、台農一號、凱特、海頓、聖心、肯特與懷特等。

金煌一號檬果爲民國65年六龜果農由實生苗中選育推出的品種，其父親爲懷特、母親爲凱特。由於果實大且果肉甜美細嫩，甚得消費者喜愛。近年來，全省栽培面積已達600公頃，以高雄縣六龜鄉的400公頃居首，台南玉井鄉的100公頃居次，其他各地也有零星栽培。

檬果果實劣變症爲一世界性的不明原因病害，在某些地區，某些品種上發生很嚴重，但對其他地區或其他品種則不嚴重。本省檬果自民國42年自美國佛羅里達州引種，經試種成功，推廣而大規模栽培以來，此果實劣變症雖有零星發生，但是不嚴重。民國八十年高雄縣六龜地區金煌一號檬果於採收後發現果實病變率高達50%，而民國八十一年的損失率也達30%，嚴重影響該地區果農的收益。

雖然金煌檬果的栽培面積只佔本省檬果總栽培面積的百分之三，其經濟重要性對整個檬果產業而言並不重要。但根據國外文獻的記載本省主要的栽培品種—愛文，也會得到此症。爲了防患未然，適當地投資研究檬果的果實劣變症是必要的。

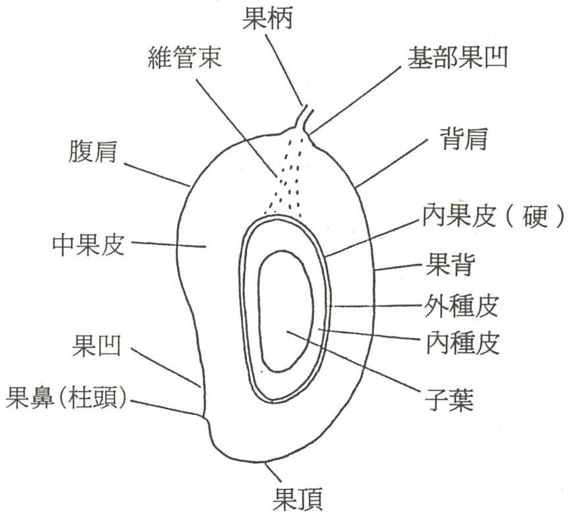
果實劣變症的發生遍佈世界各大洲，文獻有記載的國家有澳洲、美國、南非共和國、加那利群島（北非）、印度、馬來西亞、泰國、菲律賓、尼泊爾及我國。而病症名稱也有很多種，如果肉崩解、凝膠狀種子、塊狀組織、不正常早熟、米粒狀組織、軟鼻症、海綿組織與發酵狀果腐等。表一列出果實劣變症的症狀名稱、症狀描述、發生品種與國家。圖一則爲檬果果實解剖圖。

本省凱特檬果的症狀幾乎包含表一內所有的症狀。由於表一內的各症狀是該表作者所歸納出來的，該作者也指出實際上各國所描述的症狀與名稱有時並不一致。如加那利群島所稱的軟鼻症，其症狀描述卻類似果肉崩解。因此統一症狀名稱應爲解決果實劣變的要務。其次這些症狀爲不同來源的症狀或是同一來源症狀的不同發病階段或程度？是生理性障害或是病害？這些問題都有待大家的努力來解決。本省果樹界於去年（81年）年底曾在鳳山分所召開一項「金煌檬果採收後果實品質劣變因應措施研商會」，由台灣省農業試驗所副所長黃山內主持，與會人士包含產、官、學界相關人員。會中研擬了一些可行的方向並將於今年七月中開始執行研究，希望不久的將來能有突破性的發展。

表一、不同國家或地區檬果果實劣變發生的病症、症狀與品種（來源Wainwright and Burbage, 1989）

病症	描述	感染品種	地區或國家
果肉崩解（果柄端崩解，果柄端有空洞）	果肉崩解，而且種子與果柄之間產生空腔	Alphonso	印度
		愛文、凱特、肯特、聖心	澳洲
		海頓 Carabao, Carrie,Early Gold, Fascell,Glenn, Golden Tropic Harumannis,Hong Sa, Jakarta,Kamerunga White, Kensington,Momik,OK Rong,Roberts,Santa Alexandrina,Tommy Atkins,Van Drke	美國佛羅里達洲
凝膠狀種子	種子四周果肉崩解呈凝膠狀	Akbar,Fascell, Kamerunga White,Momi 聖心，Alexandrina Tommy Arkins,Van Dyke	澳洲
		凱特、聖心	南非
		聖心	南非
塊狀組織	果肉內含白色塊狀物；已損壞的細胞被含高密度澱粉粒的細胞所包圍	Namta-an,Parg-grabong, Pimsen Dang	泰國
		Pico	菲律賓
		Pimsaendang	泰國
發酵狀果實（果腐爛，可能與軟鼻病相似）	果凹部位果肉組織崩解，組織變水狀，軟、黃褐色常帶發酵味。嚴重時，幾乎整個果實都受損。	Harumannis	馬來西亞
米粒狀組織	果肉內米粒大小的損傷，由棉花狀織所包圍	Carabao	菲律賓（疑是，原文未註明）

軟鼻症	果頂軟化；果肉過熟，有時變色或呈海綿狀	阿蘋、肯特、聖心 Ameeri, Anderson,Fascell, Gouveia,Lippens, Osteen,Smith, Tolbert,Tommy Atkins	加那利群島
		海頓、愛文、凱特、肯特 聖心、吉祿 Brooks,Davis-Haden, Mulgoba,Springfels	美國佛羅里達州
海綿組織	果肉顏色較正常白，似海綿，有時有氣囊。時有異味。	Alphonso	印度
		Alphonso,Fan Siamese, Harumannis	馬來西亞
		Alphonso,Farnandin, Goamankur,Jamadar, olour,Swarnarekha, Vanaraj,Vellaikolamban	印度
		Carabao	尼泊爾／菲律賓
		Carabao	菲律賓
		Kensington	澳洲
不正常早熟	靠近內果皮或種子的果肉提早成熟或軟化	海頓、聖心、吉祿 Akbar,Carabao,Early Gold,Florigon,Golden Tropic Harumannis,Hong Sa, Hamerunga White,Nam Dok Mai,Ok Rong,Pairi, Pico,Sabre,Santa Alexandrina Springfels,Tong Dum,Van Dyke	澳洲



圖一：檬果果實解剖圖(來源：Singh, 1968)

你看過黑米嗎？

你看過黑米嗎？
你看過黑米嗎？

⊙文／郭益全
農試所農藝系

▼ 抽穗時，稻穗呈紅褐色之黑米。

時間爲中華民國六十七年夏，地點爲臺中縣霧峰鄉臺灣省農業試驗所園遊會場。

農試所自臺北遷臺中後，首次對外界開放的園遊會正熱烈展開中，來所參觀的各界人士如潮水般地從四面八方蜂湧而來，人潮絡繹不絕。

突然，一聲一尖叫在熙來攘往的人潮中傳出。（糟糕！是不是發生搶案！）

哇！你看！你看！黑色的米喲！黑色的米喲！哇！好奇怪！（還好！不是搶劫。）

目睹向未瞧過之黑色稻米，人們嘖嘖稱奇，奔相走告。

這種"烏溜溜"的米，經先發現者一大聲喧嚷，立即引起參觀來賓的陣陣騷動，競相爭購。展售之黑米（按即黑糯米；在本文中，黑米、黑糯米、香黑糯米等等用詞有時並未作嚴格之區分，謹請讀者諒查，著者註）立刻被搶購一空，向隅者扼腕嘆息。黑米之生產即因此在中部地區悄悄地蔓延開來。剛開始時，由於數量尚少，遂成爲餐廳寵兒，等閒均不易吃到，也一度成爲省議會餐廳之招牌名點。如今，由於黑糯米在中部地區已有一定之栽培面積，黑糯米已不再是高不可攀的珍品。往往，在中部

地區大街小巷之外燴宴席上，不經意地，你就可看到——黑糯米糕及黑糯米油飯——等等黑糯米產品的踪跡。部份中部地區黑糯米生產者也北運臺北地區出售，說不定，那一天，你在華西街買到的"烏溜溜"的稻米就是"中部地區產的"（produced at the Taichung areas）。

"你看過黑米嗎？"這個短句正是當時該所農藝系細胞遺傳研究室展售這種"烏溜溜"的稻米的用語。該"烏溜溜"稻米原種係前該所林明華先生於赴菲律賓國際稻米研究所進修碩士學位之便所攜回。而於林先生他調行政院經濟部農業局服務後，由筆者繼續加以觀察研究。再於當年該所由臺北遷臺中後，首辦之農試所創所83年所慶園遊會中大出風頭。當時著者展售這種"烏溜溜"稻米之主要目的，除在讓與會來賓首開眼界，擴大見聞外；實在純是要製造賣點。至於，因之而起黑糯米在本（及其他）地區之栽培生產則遠非著者當初始料所及。

所謂黑米其實是一種紫米（有色米之一種），依果皮內黑色花青素含量之多寡，同品種之米粒，顏色深淺會有不同。現有黑米品種有屬糯性品種，亦有非糯性品種，間亦有香黑糯品種。傳統農家黑米品種（指未經育種家改良之稻種），稻穗剛抽出時大致爲紅褐色（本所若干改良品系則呈淡黃綠或淡白綠，而與一般正常水稻品種相似），間或有芒。成熟後，稻穀轉呈黃褐色，其顏色較一般正常稻穀者稍深。去殼後，整粒糙米通呈黑褐色。但常發現有呈淺黑褐色或深黃褐色等等顏色深淺不同之米粒（此與當期作氣象條件及栽培管理有關）。若將那層黑褐色的表層碾除，即呈現精白色澤的米粒（米粒在植物學上稱之爲胚乳，endosperm），而與一般正常精白米粒之色澤並無不同。一般，黑糯米之米粒皆較正常米粒者爲小（輕）。本所現有黑米、黑糯米及香黑糯米等若干改良品系中，有些品系則爲大粒種，其米粒較正常米粒者爲大（或相近）。

這些傳統農家黑米品種的農藝性狀均不佳，不適重肥，病蟲害抗（耐）性差，結實率奇差，產量很低；同時，這些傳統農家黑米品種常帶有期作性（即植物學上所謂之感光性或感溫性），亦即，各品種或僅適第一期作栽培，或僅適第二期作栽培，均不能行正常一年兩個期作之商業栽培。所以種植面積有限，品種也幾已淘汰殆盡，目前這些品種概保存在臺灣省農業試驗所（按，目前該所保存之品種中，除臺灣在來種外，尚有引自中國大陸、巴基斯坦、泰國、菲律賓、韓國、義大利及匈牙利等國之種原多種）。在臺灣地區，早期因當時品種問題多多，僅若干地區作零星栽培，產量有限，物以稀爲貴，市面上極不容易買到，甚或僅在中藥市場上以高貴中藥材面目出現。故，看過或吃過者甚少。甚或以爲這些"烏溜溜"的稻米係屬國內沒產的舶來品呢？而事實上，國際稻米市場上之黑糯米概爲泰國所生產。泰國產黑糯米在美國亞裔聚集諸州的超級市場上，不難發現。而美國超商貨架上另有一種粒子長長（長度爲正常粒之3至4倍），顏色黑黑的所謂"野生米"（wide rice）。然而，這些物品雖號稱"野生米"，卻不屬於米類。它們是產自美國北部——如明尼蘇達（Minnesota）等州——沼澤地區野生茭白筍之種子，而非本文所稱之黑米。而此類所謂之"野生米"曾爲當地印地安人之重要食品，現今，其價格亦俏。

▼ 抽穗時，稻穗呈淡白綠色之黑米。

▼ 黑米之稻穀。

臺灣省農業試驗所現有之改良品種（系）已改善這些期作性暨其他若干重大缺點，雖然在產量暨病蟲抗性等方面仍有待加強，但如在病蟲害方面加以適當防治，黑糯米每年兩個期作之商業栽培已屬可行。唯，農政當局考量這些皮色黑黑的稻種對本省稻田之可能污染，嚴格執行：試驗研究尚可，但推廣商業栽培暫緩之策略。因之，臺灣地區黑米之商業栽培至今仍不被鼓勵。按，現存栽培稻種原的種皮顏色大致可歸類成：白色、淡褐色、褐色、紅色、淡紫色及紫色等多類。本省光復初期，稻種混雜，所產稻米色澤參雜未純，商品競爭力不佳。農政當局於花了相當代價之後才把各類有色米逐出臺灣稻田，此應是現今農政當局仍無意推廣黑糯米之主要考慮原因之一。相類於此，美國稻作產業也爲紅米之混雜而大傷腦筋。此因爲美國屬大農制，人力往往有所不逮，紅米之去除因此相當困難。在美國紅米往往被視爲雜草而以殺草劑處理之（相反地，紅米在沙烏地阿拉伯的百姓眼中，則是一種最滋補之食品）。通常，紅米品種概較正常稻種更接近野生型，穀粒甚易掉落土壤中，且休眠性頗強，往往，人們趕盡殺絕之手段已用盡，但，它老兄卻是——遠芳侵古道，春風吹又生——眞是莫奈他何。爾今，美國若干公司正以遺傳工程方法，企圖將抗殺草劑基因引入一般水稻栽培品種，再施以特定殺草藥劑以控制紅米之蔓延，這自是另一個話題，就此打住不談。目前，農試所擁有黑米、黑糯米及香黑糯米等改良品系若干個。其中，香黑糯米品系則尚待進一步觀查改良中。唯，本所所擁有之諸品系（或種原）均僅供試驗研究用，並不開放供非學術研究之單位或個人索取，意在遵守農政當局之上述行政決策。在民間，新生報78年12月22日刊載有竹南鎭之顏培元先生在大力推廣黑米之產銷；並載，顏先生曾研發紅香黑米，也改善了每年只能一收之缺點；但在黑米類品種共同缺點——結實率偏低方面，亦未曾突破。

就目前科技之解析，黑米與正常白米之差異僅在表皮那一層黑色的花青素而已，其他內含成分（或營養成份）並沒有什麼特殊不同。然，在民間，黑米長久以來普遍被用於病後體質虛弱時進補之用；而現代，則傳聞食用黑米粥，有益於病人開刀手術後傷口的癒合復原；食用黑米對眼睛、脊髓骨、肌肉神經、泌尿系統的保健及腰酸背痛的緩和等也具有療效；尤有進者，相當多之人們相信：若能長期食用黑米，對新陳代謝、清血、預防皮膚及肌肉老化等方面亦大有裨益，進而大收延年益壽之功；而閩南地區也相傳有：紅補血；黑補腎等俚語。

民俗相信，黑米性極補，可以補脾助胃，適合冬令進補（曾石南，72年11月7日農業周刊）。據曾先生之察訪謂，有位熱心中醫師指出，黑米在食物藥性的分類中，屬於燥性，適合胃寒、冷質身體或作月子的婦人吃；又因爲黑米多在立冬之前收割（文中所提之稻種當屬僅適二期作栽培之傳統農家老品種，著者註），剛好適時地做爲補冬的食品。張青慧先生（73年11月19日農業周刊）則說，黑糯米滋養補身的傳說紛云。曾錦塗先生（民國七十六年間榮獲全國十大傑出專業農民，雲林縣崙背鄉的水稻育苗中心負責人，78年12月22日新生報）則表示，黑米在我國古書"本草綱目"（明，李時珍撰；甘偉松增訂，宏業書局）卷二十二之穀部，查出穀部中載有稻；粳及秈等三種米類。綱目中對此三類米之藥性在此不擬做贅述。僅提：本草中稻糯爲稻，而糯米雖性寒，做酒則熱，脾肺寒者宜之，其米有赤及白二色；粳米即今人常食之米，有赤、白、紫、烏、堅、鬆及香米之不同；秈者，粳屬之先熟而鮮明者（簡述以上諸條供參考，有興趣者請詳該書）。並未見綱目曾對"黑糯米"作任何特別之記述，也未見任何特別驗方等之記載。

▼黑米之糙米。

黑米究竟有無特殊醫療藥效在姑且暫時不論，街坊相傳之食用驗方大致有：㈠以四兩的黑米，燉香鴨角（公鴨）、土鷄，可補身體虛寒。若再添加當歸、巴參、蜜耆、福肉（龍眼干肉）、枸杞、燉豬排骨，可治小孩夜床，兼壯固膀胱，增長發育。㈡如果以黑米，加當歸、川芎、枸杞、黑棗、蜜耆，與豬排骨同燉，可用來滋陰補腎，兼顧胃脾。㈢若想自己浸製黑米藥酒，可以上項藥材，再添加一味黑杜仲，則可治療高血壓和腰酸背痛（以上爲曾石南先生所述）。而張青慧先生（73年11月19日農業周刊）之食補方式大致有下列幾種：㈠立冬進補：立冬季節以黑糯米加鷄及米酒清燉；㈡健胃強身：以黑糯米加排骨、酒及水燉成稀粥；㈢燉黑米糕：以黑糯米加水、桂圓肉，燉煮成稀粥，再加入糖及酒，即成美味米糕；㈣做黑米漿：將黑糯米略加以洗淨後浸約1小時，再用果汁機打成米漿，煮熟後加糖即成可口早點米漿；及㈤浸黑米酒：黑糯米炒熟，加冰糖、桂圓肉、浸入米酒中，即成黑糯米酒。

由以上有關黑米基本背景資料的簡述，不知可曾滿足各位讀者們的好奇與求知慾？若不然，歡迎有興趣讀者來信指教討論。又，文中所提到之三篇論作已載有詳細之出刊日期暨雜誌名稱，有興趣一讀全文之讀者可查看各該報章雜誌。

農業工程

日本穀物循環式乾燥機自動控制設備介紹

◎文／陳加忠 農試所農工系

一、前言

循環式乾燥機爲國內穀物乾燥作業主要機具，在人力缺乏之農村社會，自動化已成爲解決問題的方向。乾燥機自動控制作業除了消極減少勞力之功能，更有減少能源需求，提高品質之積極意義，國內乾燥機之自動控制設備僅局限於熱風控制，乾燥時間設定與安全監控系統之三項功能，對於以穀物水份即時現地量測之技術與以水份爲指標之控制技術尙未有完整之研究工作。國外引進穀物水份計之性能亦缺乏測試工作。日本乾燥機之自動控制設備已十分完備，其"調質乾燥"技術之開發應用更值得學習。

調質乾燥（Tempering drying）與連續乾燥作業方式不同點在於稻穀自高含水率降至特定含水率時（如18～20％），停機休息一段時間（2～5小時），再回復乾燥作業至預設含水率。其特點在於改良米質，使水份均勻，減少夜間低溫高濕時乾燥效率低落之問題，可節省能源，減少夜間燥音問題。

本文之內容在於介紹日本主要之六家乾燥機生產公司其自動控制設備，並提出國內有關研究方向之建議。六家公司之資料來源來自日本"機械化農業"刊物內容。

二、日本乾燥機自動控制設備介紹

㈠井關農機

1. 安全監視系統：

包括乾燥作業時燃燒爐，乾燥溫度，稻穀流向等14項資料之監視系統，以乾燥溫度爲例，在熱風溫度異常時，燃燒爐停止燃燒。風扇皮帶損壞，風扇回轉速減低時停止乾燥作業，在其他異常現象，如燃燒爐無法點火，穀粒流動不良，水分計失效等均停機。

2. 水份控制：

以水份計控制於達到設定值時停止乾燥並執行出倉作業。

㈡金子農機（一心號乾燥機）

1. 安全監視系統

有緊急狀態下回復手動開關裝置，在其它異常狀態如馬達負荷過重，水份計異常，溫度感測器異常，風扇減少時，立刻加以顯示。

2. 自我診斷功能

操作盤上可以以數據顯示預設穀物水份，穀物量等設定值。現有之穀物水份，熱風溫度，穀粒溫度與燃燒狀況均有顯示，故障狀態可自我診斷加以顯示。

3. 乾燥水份設定

利用線上水份測定裝置，於到達預設水份值加以停機出穀，在接近預設值時增加

測定次數以求準確。

4. 乾燥速率設訂

可設定五種乾燥速率。

㈢大島農機

1. 安全監視系統

可顯示運轉時間，現有穀粒水份，熱風與稻穀溫度等資料。

2. 自我診斷功能

在異常狀態下，以數字編號加以顯示，由編號可知故障位置。

3. 乾燥水份設定控制

利用乾燥機上水份計測定，利用穀物量，大氣與穀粒溫度，穀物水份，大氣濕度等條件自動擯制最佳熱風溫度與乾燥率。

4. 調質（Tempering）乾燥

可選擇二段乾燥或程式乾燥方式

(1)二段乾燥

穀物乾燥至18%時自動停止，3小時後再開始乾燥至預設含水率。

(2)程式乾燥

開始乾燥至第一預設含水率時停機，休止至到達預設時間，再乾燥至最後之預設含水率時停止乾燥作業。

㈣佐竹製作公司

1. 安全監視系統

以數字顯示熱風溫度，穀物水份與已乾燥時間，可設定乾燥量，以語音合成系統顯示運轉狀態。

2. 自我診斷功能

以圖案加以顯示。

3. 乾燥水份設定控制

除以水份計進行量測，以微電腦依穀物種類、數量，現有含水率計算乾燥率，並控制熱風溫度。

4. 調質乾燥

有兩種方式

(1)穀物目高水份乾燥至20%時自動停止，休止5小時後再開始運轉至預設含水率。

(2)第一階段乾燥停止之含水率可加以設定（16%～22%，刻度間隔0.5%），休止時間之設定爲1－9小時，每刻度0.5小時。

㈤靜岡農機

1. 安全監視系統

對馬達過熱，水份計故障，燃燒爐異常等狀態時，有警告音響設備，並可切換爲手動。

2. 乾燥水份設定控制

利用Comet-S型水份計，以初期高溫，後期低等原理進行階段式熱風溫度控制，在高含水率時比標準溫度增加4°C。

3. 調質乾燥

在穀物水份乾燥至18%時，停機5小時，再開始乾燥至預設含水率。

㈥山本製作公司

1. 安全監視系統

燃燒爐，乾燥熱風溫度等監視系統。

2. 乾燥水份測定控制

利用程式設定，每階段測定兩回，每回測定10次，以平均值表示含水率。含水率與設定含水率相差1.5%以上時，60分鐘取樣量測一次，不滿1.5%時，每20分鐘測定一次，到達預設含水率時停機。

3. 乾燥速率控制

其方式有如下數種：

(1)防止乾燥速率太大

在高含水率時防止乾燥率太高，低含水率時則提高乾燥速率。

(2)熱風度控制：

依外氣溫度以改變熱風度。

(3)循環速率控制：

依稻穀之乾燥容量自動調整循環時間。

(4)預防過度乾燥控制：

以乾減率之與出倉寺間控制（避免餘熱之乾燥作用）以預防過度乾燥。

4. 調質乾燥

自高含水率乾燥至預設含水率時，停機一段時候再恢復乾燥作業。

三、建議

由日本乾燥機之自動控制作業設備，對國內有關之研究方向建議如下：

㈠進行乾燥機現地穀物水份量測之水份計研究工作，以開發適用國內穀物之水份計。

㈡對國內稻穀（尤其良質米）進行以高品質爲導向之調質乾燥技術研究。

㈢進行適用高含水率（24%以上）之水份計研究，以爲濕穀量測之基準。

水稻育苗箱立枯病防治

⊙文／蔡武雄・張義璋
林慶元・楊相國
黃杉茋
／農試所・花蓮場
桃園場・台南場

▼水稻育苗箱立枯病發生情形

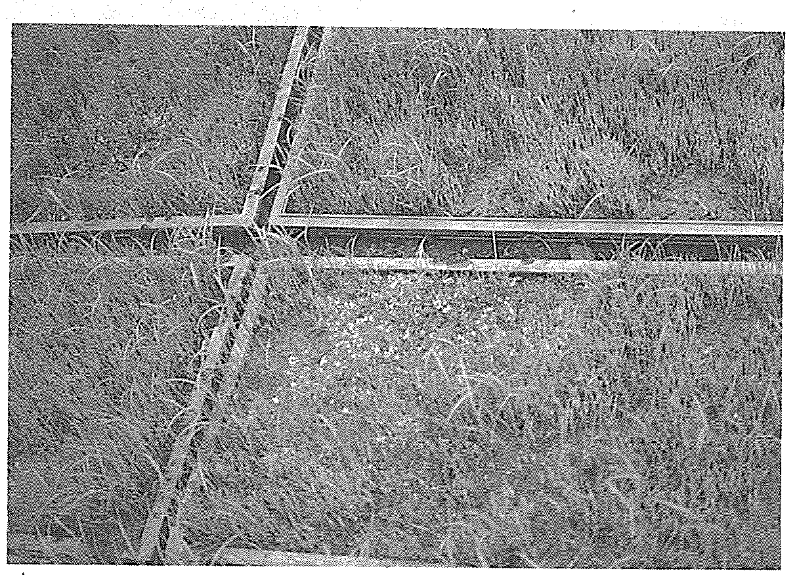
根據中部版中國時報在82年3月14日第13版報導，彰化鹿港鎮、福興鄉及秀水鄉一期水稻秧苗發生嚴重病害，台中區農業改良場人員會戡結果，推測爲「立枯病」（圖1及2）。臺灣省政府農林廳八十一年六月編印之植物保護手册防治藥劑如表1，可提供農友瞭解立枯病之防治方法，另外將去年（81年）第一期作期間在各試驗場所做的有關新藥劑登記委託試驗中，立枯病防治結果報告出來，也可提供給農友做參考。

表1.育苗箱秧苗立枯病防治藥劑

代號	藥劑名稱	每箱施用量	稀釋倍數	施藥方法	注意事項
1.	34%殺紋滅達樂溶液	0.40公撮	1,250	播種後灌注藥液再行覆土。	育苗箱使用。
2.	5%滅達樂粒劑	2公克／箱			藥劑與土壤混合均勻後播種。
3.	10%滅速克粉劑	10.0公克			藥劑與育苗土（包括覆蓋土）充分混合後使用。
4.	30%殺紋寧溶液	0.50公撮	1,000	1. 床土：播種後隨即灌注藥液，再行覆土。 2. 覆蓋土：每箱覆蓋土（約0.6公斤）拌5%滅達樂粒劑0.5公克。	於播前1、2天先將藥劑與覆蓋土混合均勻。
5.	25%依得利乳劑	0.25公撮	2,000	播種覆土後立即施藥。	
6.	35%依得利可濕性粉劑	0.17公克	3,000	播種覆土後立即施藥。	

八十一年試驗方法如下：

1. 供試水稻品種：台農67號
2. 藥劑處理（如表2）：
3. 稻種處理方法：
   稻種預先浸水4小時後，浸漬於25%撲克拉乳劑2000倍稀釋液中。消毒24小時後，直接再浸種24小時，隨即取出催芽。
4. 試驗設計：以木製或塑膠製育箱（30×60×3公分）爲小區單位，6重複，堆積及綠化時均以完全逢機區集排列，每箱用打碎之水田表土約4公斤及覆土約0.6公斤，稻種播種量220公克。
5. 調查方法：於播種後第2、3、4週進行，各調查一次，調查罹病苗面積佔全箱面積之百分率。



▲育苗箱內可看到病原菌爲害情形

表2.供試藥劑及處理方法

代號	藥劑名稱	每箱施用量	稀釋倍數	施藥方法		注意事項
				床土	覆蓋土	
1.	35%果本可濕性粉劑	0.50公克	1,000	播種後隨即灌注藥液，再行覆土。	每箱覆蓋土約0.6公折拌藥劑0.075公克。	於播種前一、二天先將藥劑與覆蓋土混合均勻。
2.	35%果本可濕性粉劑	0.25公克	2,000	播種後隨即灌注藥液，再行覆土。	每箱覆蓋土約0.6公折拌藥劑0.0375公克	於播種前一、二天先將藥劑與覆蓋土混合均勻。
3.	30%殺紋寧溶液	0.50公撮	1,000	播種後隨即灌注藥液，再行覆土。	每箱覆蓋土約0.6公折拌5%滅達樂粒劑0.5公克。	於播種前一、二天先將藥劑與覆蓋土混合均勻。
4.	35%依得利可濕性粉劑	0.17公克	3,000	同上	同上	同上
5.	對照：無藥劑處理					

6. 試驗結果

從表3、4表及表5可以看出來，35%果本可濕性粉劑1000倍及2000倍、30%殺紋寧溶液1000倍及35%依得利可濕性粉劑在農試所、花蓮場及桃園場等地對立枯病有優良的防治效果，在台南場由於沒有發病，所以看不出效果。但爲了節省藥劑，在35%果本可濕性粉劑推薦2000倍使用。在此特別要提的是覆蓋土也要用藥劑處理，效果才會更加明顯。

表3.播種後二週秧苗立枯病發病面積率（%）

代號	處理別			農試所	花蓮場	桃園場	台南場
1.	35%	果本可濕性粉劑	1000倍	1.33a	4.0a	2.76a	0.03a
2.	35%	果本可濕性粉劑	2000倍	1.83a	4.3a	2.50a	0.00a
3.	30%	殺紋寧溶液	1000倍	1.17a	3.8a	1.50a	0.02a
4.	35%	依得利可濕性粉劑	3000倍	1.33a	4.0a	2.33a	0.02a
5.	對照（無藥劑處理）			69.00b	31.7b	91.67b	0.21b

表4. 播種後三週秧苗立枯病發病面積率（%）

代號	處理別			農試所	花蓮場	桃園場	台南場
1.	35%	果本可濕性粉劑	1000倍	0.17a	1.5a	3.17a	0.59a
2.	35%	果本可濕性粉劑	2000倍	0.67a	1.7a	2.83a	0.06a
3.	30%	殺紋寧溶液	1000倍	0.17a	1.3a	2.33a	0.19a
4.	35%	依得利可濕性粉劑	3000倍	0.33a	1.7a	2.00a	0.00a
5.	對照（無藥劑處理）			79.17b	14.3b	92.76b	0.15a

表5. 播種後四週秧苗立枯病發病面積率（%）

代號	處理別			農試所	花蓮場	桃園場	台南場
1.	35%	果本可濕性粉劑	1000倍	0.17a	1.0a	4.00a	0.58a
2.	35%	果本可濕性粉劑	2000倍	0.50a	1.0a	3.50a	0.04a
3.	30%	殺紋寧溶液	1000倍	0.17a	0.8a	2.83a	0.00a
4.	35%	依得利可濕性粉劑	3000倍	0.33a	1.0a	2.83a	0.00a
5.	對照（無藥劑處理）			79.83b	5.5b	89.67b	0.32a

註：表3、4、5，表中英文 字母不相同時表示差異顯著。

農友函詢農業技術問題解答

⊙文／技術服務室彙編

一、鄒昌展同學（桃園高級農工職業學校學生）函詢白粉蝶蔬菜蟲害及其防治有關問題。

（應動系主答）

答：㈠白粉蝶目前在本省有兩種，取食作物包括十字花科蔬菜等，遷移性雖強，但抗性一般不很強，主要以化學藥劑和微生物殺蟲劑（如蘇力菌）防治之即可。另有夜蛾類雜食性害蟲（甜菜夜蛾）幼蟲與白粉蝶蟲極類似，惟蟲體兩側可見金色側線，甜菜夜蛾之成蟲爲土色。

㈡目前登記爲此類害蟲之藥劑超過20種之多；如陶斯松（25%可濕性粉劑）稀釋1,000倍使用（採收前十天應停用），25.3%美文松乳劑稀釋500倍使用（採收前三天應停用），白粉蝶對化學殺蟲劑之抗藥性屬中等。一般若使用對人畜毒性較低的合成除蟲菊精劑（如第滅寧、芬化利、畢芬寧）或微生物製劑如蘇力菌，效果均佳。

㈢由於蔬菜上同時發生的蟲害往往有很多種，若針對五種害蟲就使用五種殺蟲劑，不但成本太高且容易產生殘留毒問題。針對十字花科上害蟲（抗藥性嚴重的小菜蛾、黃條葉蚤、白粉蝶、斜紋夜蛾，建議推廣的化學藥劑輪流使用以防止抗藥性的發生，故以三種不同種類藥劑輪流防治小菜蛾。若以廣效性的合成除蟲菊防治其他害蟲，每次至多以混合兩種藥劑使用，成效頗佳。若用蘇力菌防治小菜蛾可兼防治甜菜夜蛾及紋白蝶，蘇力菌是目前市售微生物製劑中效果較佳者。

美國水稻品種改良

⊙文／曾書田 主講
曾東海 賴明信 陳正昌 整理

曾書田博士係美國加州稻米研究基金會水稻育種專家，此次應行政院農業委員會之邀請，回國指導國內水稻育種、降低生產成本及耕作、產銷制度之擬訂，並於81年6月14日、15日與23日，分別在台中區農業改良場、農業試驗所及行政院農委會發表三次專題演講，本文僅就6月15日下午在農試所農藝系會議室演講之內容綜合整理，承曾博士修訂而成，謹提供稻作研究同仁參考。

一、前言

美國稻米主要產區分佈於臨近墨西哥灣的德克薩斯、路易斯安那、阿肯色斯、密西西比及西海岸的加利佛尼亞等州之部份地區，一般稻農經營稻田區塊較大，生產規模也大，採用高度機械化，經營方式也比較粗放。爲降低生產成本提高工作效率，其田間作業均採用大型機具耕作，尤其深水播種、施肥、施藥均採用小型飛機，稻穀收穫後，除大農場有自備乾燥及儲藏設備者外，一般均運到合作社的乾燥儲藏中心，由中心代爲乾燥儲藏，共同出售後，再依據各農戶稻穀樣本的水分含量及精米完整米率折算穀價，這幾項措施在本省尙未有所聞。

美國自17世紀末即開始水稻引種栽培，此後時而引進新品系試種，至20世紀初期，產米各州逐漸設立試驗場，從事稻作的改良工作。美國的早期水稻育種，以引種及純系選種爲主，亦有小規模的人工雜交育種，但由美國農部所統籌之全國性水稻育種研究計畫，則始自1931年。目前主要育種工作分屬各州農業試驗場，1960年加州稻農同意自其所產稻穀價款中，抽取一小部份充爲基金，用以加強水稻的研究工作，其主要目的即爲水稻之品種改良。

美國稻米品種，依糙米粒之長短分爲短粒型(長度5.5mm以下，長寬比2.0以下)、中粒型(粒長5.5～6.6mm以下，長寬比2.1～3之間)及長粒型(粒長6.61mm以上，長寬比3.1以上)等三種。長粒型適合於南部各州，短粒型主要以加州爲主，但加州目前亦從事中長粒型水稻品種改良。在美國南部各州，早期育種目標偏重於早熟品種之育成，因其有利於種植期的調整；在加州，因土地及勞力成本較高，水稻產量必須提高才能獲利，故自1969年起，乃加強品種改良工作，以提高產量爲主要育種目標，其策略則以引入具有臺中在來1號及IR8的半矮性基因，並利用誘變育種方法,將原有稉稻品種誘發成適應於加州的半

矮性粳稻，育種效率大爲提昇。自1978年以後，高產的半矮性新品種陸續育成，將產量大幅提高。後來南方各州有鑑於此，亦自IRRI引進具有台中在來1號半矮性基因的後代材料，並育成了高產新品種，可見引進新的遺傳資源，對育成優良品種之重要性。

二、美國水稻育種方法

各地採用之育種方法，仍以人工雜交純系選拔爲主，亦有部份爲特定性狀之改良而採用放射性誘變育種，例如由高稈晚熟的Terso誘變爲晚熟短稈的M401，又由M401誘變爲早熟短稈的M203，M401及M203均爲良質米品種。花藥培養法因效率較低(育成二倍體植株之比率偏低)之缺點，故採用並不普遍，以路易斯安那州作得比較多，但除了德州最近以花藥培養育成之Texmont之外，在路州迄無商業品種之育成。有關育種的生物技術與遺傳工程研究正在逐漸加強中。目前美國水稻育種之實際作法，僅就加州稻米研究基金會之水稻育種爲例，說明如下：

人工雜交主要在溫室進行，親本大都種於溫室，亦有取自田間材料，雜交方法採用剪穎，眞空抽除花藥去雄，再將已去雄母本與父本之稻穗一同套入透明膠袋內，每天於稻花盛開時輕彈膠袋補助授粉，二～三天後即把父母植株拆開，即可獲得理想的結實率。每年雜交組合平均在800個左右，除了優良品種及純系之外，早期世代(如F_3或F_4)的優良系統，也往往作爲雜交親本，以促進優良基因的重組及其在育種集團中的頻度。

F_1：雜交種成熟收穫乾燥後即育苗，移植於本田(冬天做的雜交)或冬季圃場(夏季的雜交)，以人工單本植，一般不作淘汰，成熟後每組合以集團全部採收。

F_2：以乾田直播，行長40呎，每組合種植行數視種子量之多寡及土地面積大小而定，以點播機播種，全部F_2組合之種植面積約有10公頃。田間選拔的時間約需一個月，選拔時一般每株逢機選一穗，具有明顯不良性狀之植株，如高稈、空穎多、穗未完全抽出葉鞘及長芒者均予淘汰，獲選之稻穗經乾燥後，在室內就糙米外觀再嚴予篩選，經淘汰後約可得三～四萬穗爲供爲F_3穗行繼續選育。

F_3：與一般商業栽培相仿，採深水直播，種子脫粒後先於膠管中浸水24小時，吸乾後放置過夜，利用4呎長鋁框，以手進行直播於水深約15cm的水田中，行距1.5呎，每穗播一行，播種後約14－20天就可看到秧苗陸續露出水面，初期調查各系統稻葉出水能力與在低溫下稻葉之伸長能力(包括受殺草劑之藥害影響等)，各生長期就生長勢、株型及各種不良性狀加以淘汰。成熟時每系統選5～6穗，對特別優良者增選至20穗，獲選之稻穗經乾燥後，在室內行糙米外觀之篩選。

F_4～F_6：採深水直播，其一般穗行繁殖及選拔方法如F_3，但優良而整齊的系統(穗行)除如F_3選穗外，並全部採收供小區繁殖及初步試驗稻種。

小區試驗：撒播方式播種於4×6呎的小區，其目的爲繁殖種子以供大區產量試驗，同時觀察在撒播狀況下植株群體狀態及初步產量檢定，每年約有4000小區。

大區產量檢定：小區試驗後獲選的系統晉到初級大試區試量檢定試驗，試區面積爲12×15呎，成熟時以聯合收穫機收穫中間的10呎寬區或(收穫面積爲150平方呎)計算每畝單位產量。播種方式爲湛水直播(撒播)以人工爲之，播種量爲150kg／ha，每年初級產量試驗之參試系統約500個，選出較優之系統約80個參加地方試驗者。

地方試驗由加州大學的University of California Cooperative Extension合作執行，在南方各州則由各試驗

場提供其優良品系共同進行地方試驗(Uniform rice nursery)。一個優良系統至少要有三年的地方產量試驗資料，才能登記爲品種，因此，試驗期間表現比較優秀之系統，同時進行穗行栽培純化繁殖，以節省時間。

美國水稻每年只能種一季，爲了加速促進世代，秋天收穫後，少部份優良系統(每年約5,000穗行)種植於夏威夷的冬季圃場，可同時進行耐寒性檢定；也可在溫室裡做一小部分材料的世代促進。

在美國南部各州之重要病害有稻熱病及紋枯病，加州則沒有稻熱病的發生，但小粒菌核病(Stem rot)卻比較嚴重，已利用野生稻O.rufipogon之抗病材料作母本，加以改良選育中。由小粒菌核病菌(Sclerolium oryzae)引起之鞘斑病(Sheath spot)漸漸重要起來，其抗性由O.fatua引進，水象鼻蟲亦常發生，但因未發現眞正具有抗性品種，只有利用美國現有保存的較抗性材料作雜交改良，目前其後代材料雖可選到具抗性材料，但其抗性不強。

三、雜交後代選拔之策略及特性檢定

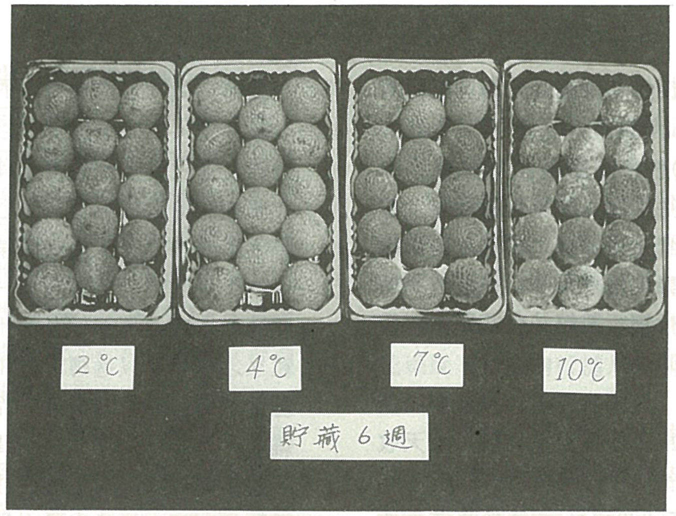
各世代對株型及一般性狀之選拔觀念，應以育種目標作爲綜合考量，勿就單一性狀逐一嚴格淘汰，否則育種目的將全部落空，田間應就育種目標性狀之選拔爲主，再考量其他次要性狀，如選獲材料，已具有大多優良性狀，而尙有某單一不良性狀時，可就該單一性狀再予以改良，例如在加州長粒米之育種，以適應於加州農藝性狀之優良品系與南方品種雜交。如於早期世代在田間對農藝性狀嚴格選拔，則往往得不到具有南方優良米質之品系，因之要放寬農藝性狀之選拔，確定有優良米質之後，再加強對農藝性狀之選拔。米質之篩選工作，因屬主要育種目標及市場之強烈需求，故自F_3種子開始，必需就外觀粒型嚴格篩選，且自F_4種子起同時進行米飯入口品嚐，(用大同電鍋煮飯，兩個電鍋，每次可煮40個15g的樣品，每天可煮5次，共200個樣品)。大區產量比較試驗之米質篩選，除了白米外觀及入口質之篩選外，對碾米品質(碾米率及完整米率)與理化特性(由美國農部在德州試驗場的米質試驗室協助辦理，包括蛋白質、顆粒性澱粉含量與膠特性等等)均詳予評估及選拔。總而言之，雜交後代之選拔與淘汰，除就秧苗生長勢、株型、倒伏性、劍葉角度、芒及對病蟲害與殺草劑之反應等不良性狀，先於田間淘汰一部份外，在米質篩選過程中，大部分品質未合乎要求之材料，均予淘汰。

在加州短粒型良質米育種的目標仍以越光作爲指標品種，但是良質米的選育工作並非一蹴可及，而須經由人工雜交，其雜種分離後代需先經品質檢定，將獲選優良品質之後代，再與目標品種雜交，進行輪迴育種選拔。由於目前良質品種均伴隨著多種不良性狀，而對米質之優劣又缺乏準確性高的客觀檢定方法，故對於如何才能育成株型優良的良質米品種，正所謂「大家有信心」，卻是「個個無把握」。然綜觀過去良質米品種均有易倒伏之傾向，稻農在栽培管理上，常因擔心後期可能倒伏而減施氮肥，其結果因而大幅降低稻米蛋白質之含量，對入口品質之提升，具正面之意義。故稻米品質的改良工作，除努力於基本的品種改良工作外，對水稻的栽培管理、收穫乾燥、儲存與加工等各個階段之配合改進亦甚爲重要。

耐寒性(由低溫所引起的不孕性)在加州是很重要特性，參加小區及大區試驗的材料都種植於溫室裡，當孕穗至抽穗期間，在夜間以冷氣機把溫室的溫度降到12°C，處理6小時；另外也種植於比較容易受到寒流侵襲的地方，如Un Davis及San Joquin靠近San Francisco灣的地區，進行耐寒性檢定。

荔枝果實保鮮包裝與貯運適當之溫度

文／黃肇家．王怡玎
農試所園藝系



荔枝果實以小塑膠盒和保鮮膜包裝，在4°C貯放6週仍有良好的品質.

荔枝是台灣重要的經濟水果之一，在世界上台灣也是重要的生產地，很可惜由於荔枝果實採收後保鮮不易，使鮮荔枝外銷受到阻礙，難以擴展國際市場。內銷方面亦因荔枝不耐貯藏、而且產期集中，使售價暴漲暴跌、整個產業的發展受到影響。

荔枝品質之劣變可分幾個因素來討論，由古代名言「荔枝果實一日色變，二日香變，三日味變，四日色香味盡失」。可知荔枝果實劣化之因素有變色與失味。變色亦即褐化，在一日間就產生。變味亦即發生異味，發生的速度較慢，因此易被忽略。荔枝褐化主要的原因是果皮失水，若以保鮮膜包封果實，或有效的維持相對濕度在95%以上，可使荔枝果實在常溫下置放3～5日仍能保持良好的鮮紅色澤，在此情況下就會發現，荔枝雖然好看，但是有異味產生了。如果不以保鮮膜包封，常溫下荔枝置放2日後，荔枝果皮乾燥硬化，不僅褐化明顯，異味產生也非常的快，因此變色和變味均是荔枝劣化之因素。

針對上述荔枝品質劣變的因素：失水褐化與變味，我們可利用高濕與低溫來有效的改善，以現代的技術與現有的材料而言，要維持荔枝色澤和風味並不是十分困難，將荔枝果實以小型塑膠盒裝妥。外面以保鮮膜繞封，如此可維持高的濕度，配合在4－5°C之低溫下貯放，經過三年試驗証實荔枝在保存30日仍有鮮紅的色澤和良好的風味。在這個情況下，荔枝果實常可放到35日以上，但卻會因爲果皮發霉，使貯藏壽命限制在30日左右，因此發霉也是荔枝貯運上要考慮的重要因素。採收後以葯劑處理可以降低果實發霉率，但因考慮食品安全性並不值得鼓勵使用。

荔枝果實對溫度非常敏感，較高的溫度(7°C以上)或較低的溫度(2°C以下)，均會使貯放壽命顯著的縮短，因此本項技術要配合良好環境控制才能實用。若考慮室溫橱架販售，則壽命降低到20日左右，若荔枝能在超市低溫櫃販賣，則應可使貯藏壽命大爲增加。

商業上大量處理時常以澆水來防止荔枝失水與褐化，但澆水水分散失快，澆水不均勻的部分亦會褐化，而且過濕也會使霉腐率增加，因此商業上使用須十分小心。家庭實用上，將果實以淺盤裝妥，用保鮮膜封好，放冰箱內5-7日應該仍會有理想的品質。若以塑膠袋包裝，則會因水氣凝結，使濕度過高，造成果實褐化與發霉之結果。

圖文提供：農試所應用動物系．余志儒

亞洲玉米螟（*Ostinia furna calis* (Guenee)）是本省玉米之最重要害蟲。利用生物天敵—玉米螟赤眼卵蜂(*Trichogramma* (**Pang & Chen**) 寄生它的卵塊，可以有效抑制其發生，防治效果顯著，同時可減少農藥使用量，符合高品質消費習慣及環保要求。

亞洲玉米螟爲害穗粒嚴重

玉米螟赤眼卵蜂寄生於玉米螟之卵塊上

田間釋放玉米螟赤眼卵蜂之蜂片